下水道施設機能保全に関する調査

全体期間	2003.4～2005.3	

（目　的）

これまで多くの処理場では，体験的・経験工学的視点から取扱説明書・保守点検マニュアル等を参考に，運転管理記録および劣化（老朽度）診断などに基づき下水処理設備の機能保全を行ってきた。しかしながら，ライフサイクルコスト縮減の時代を迎え，運転の動力エネルギーの低減とともに，有効な保全実施と突発故障発生低減による想定外費用支出の抑制および設備の稼働率・信頼性の向上を図るために，理論化された設備設計と品質の作り込み，現場データに基づく設計や設備保全計画の改善に向けての理論的思考への移行が求められている。そのため，巨大システムや化学プラントなどの信頼性向上と保全コスト縮減のために，各種の分析手法が開発され検討されてきており，近年，航空機や装置産業において導入され，保全作業時間や保全コストの削減に実績を上げているRCM（Reliability-centered Maintenance）について，その考え方・体系と下水処理設備への適用について，現状把握とその有用性，適合可能性の検討を行い，総合保全コスト縮減に向けた保全設計，設備設計に結びつけていくことを目的とする。

（結　果）

1）RCMによる保全計画の概要

1960年代初めに，米国航空業界において体系化が図られ，具体的には，システムの各構成要素に対してさまざまな保全方式がある中で，どの方式を適用すべきかを論理的に決定するにあたり，それぞれの保全方式がどのような設備故障あるいは劣化の保全に適しているかの判断基準として，過去の故障記録から評価される信頼性を用いたものである。RCMの解析ステップは以下の手順で行う。

手　順	実　施　項　目	概　　要
Step 1	データ収集	・システムの機能解析，影響度評価のためのデータを収集。
Step 2	機能の関連性把握	・機器相互の機能関連の整理。
Step 3	システムの機能解析	・システムを構成する機器を機能別に分類し，機能故障解析を実施して故障モードを明確化。
Step 4	機能故障影響解析：FMEA	・RCM解析の中心を成し，機能故障モード影響解析を実施。
Step 5	LTAによる解析	・予防保全作業の適用が必要と判断された故障モードについて影響分析（安全性，運転性，経済性）を行う。
Step 6	予防保全作業の決定，現行との比較	・LTA理論図を適用して予防保全モードを選択する。
Step 7	運用後の見直し（周期/間隔）	・予防保全作業の周期・間隔について各々機器の特性や故障物理等に基づいて決定する。

FMEA：Failure Mode and Effects Analysis の略，LTA：Logic Tree Analysis の略

2）RCMの下水処理設備における保全設計への適用検討

下水処理場の「システム」構成を定義し，機器重要度判定を行って重要設備（システム）を選定した。本年度は主ポンプ，遠心脱水機についてRCMの適用検討を行い，以下のような課題を明確化した。

①故障データの蓄積，②LTA決定選択基準の明確化，③保全作業の種類，点検頻度・内容の決定方法，④保全方式の決定方法，⑤設備の構成要素の分解　等。

（今後の予定）

本年度調査の結果より，RCM が下水道施設へ適用できる可能性があることがわかったため，来年度は上記に示した課題解決に向けて，さらに詳細に適用検討を行うこととする。

固有研究

研究担当者：田中　修司，金森　聖一

キーワード	保全，RCM，FMEA